

# 텍스트 네트워크 분석 방법을 활용한 세계관 접목 통합과학교육 수업 설계에서 나타난 예비과학교사들의 인식

지덕영\*

단국대학교

## A Study on the Perception of Preliminary Science Teachers in the Design of the Integrated Science and Education Class Using Text Network Analysis Method

Ji, Dukyoung \*

Dankook University

**Abstract :** The purpose of this study is to analyze the perception of prospective science teachers in the process of developing and performing classes by combining individual values, worldviews, with integrated science education to foster scientific literacy required by democratic citizens. The main results of this study are: In order to incorporate the area of individual values of worldview into integrated science education, the subject of the class is appropriate to objectively observe one's thoughts and analyze them by oneself from a perspective that includes various values. In particular, the subject matter of energy or environment is appropriate. In addition, data on the role of teachers and actual class programs are needed for worldviews classes. In the course of the class, a class step should be provided for students to think and think about themselves, and activities such as discussion should be necessary for students to participate in. It is important to incorporate this into science education because the worldview provides the criteria for people to think, and it should provide students with opportunities to reflect on themselves and on the human as a whole. This integrated worldviews and education requires sufficient guidance for teachers.

**Keywords :** worldviews, integrated science education, values

**요약 :** 이 연구는 급격하게 변화하는 시대적 흐름에 따라 민주시민으로서 요구되는 과학적 소양 함양을 위해 개인의 가치관 영역인 세계관을 통합과학교육과 접목하여 수업을 개발하고, 이를 실현하는 과정에서 나타나는 예비과학교사의 인식을 분석하는 데 그 목적이 있다. 이 연구의 주요 결과는 다음과 같다. 세계관이라는 개인의 가치관 영역을 통합과학교육에 접목하기 위해서는 자신의 생각을 객관적으로 관찰하여 이를 다양한 가치가 포함되어 있는 시각으로 스스로 분석할 수 있는 수업 주제가 적합하다. 특히 에너지나 환경의 주제가 이에 적합하다. 또한, 세계관 접목 수업을 위해 교사의 역할에 대한 자료와 실제 수업 프로그램이 필요하다. 수업 과정에서는 학생 스스로 생각하고 고민할 수 있는 수업의 단계가 제공되어야 하며, 이를 토론과 같은 학생이 참여할 수 있는 활동이 필요하다. 세계관은 사람마다 사고하는 기준을 제공하기 때문에 이를 과학교육에 접목하는 것은 중요하며, 학생활동 중심의 수업, 에너지 환경문제와 같은 다양한 사례 제시, 학생 스스로 자신과 인간 전체에 대해 성찰해 볼 기회를 제공해야 한다. 이러한 세계관 접목 통합과학교육을 위해서는 교사에 대한 충분한 안내도 필요하다.

**주요어 :** 세계관, 통합과학교육, 가치관

---

이 논문은 지덕영의 2020년도 박사 학위논문에서 내용의 일부를 발췌하여 수정, 보완하였음.

이 논문은 2019년 대한민국 교육부와 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(NRF-2019S1A5B5A07109834).

\*Corresponding author : 지덕영

E-mail : jidy6452@gmail.com

## 1. 서 론

초연결사회라고 불리는 4차 산업혁명 시대에는 사람과 사람뿐만 아니라, 사람과 사물, 그리고 사물과 사물이 긴밀하게 연결되어 있으며, 이로 인해 인공지능, 사물인터넷, 증강현실 등은 우리의 일상과 교육에 많은 영향을 주고 있다(전숙경, 2020). 특히 COVID-19로 인해 교육의 장소가 온라인 기반의 환경으로 급격히 전환되고 있으며, 교수자와 학습자는 대면보다 비대면으로 만나는 것이 익숙한 상황이 되었다. COVID-19로 인한 급격한 변화이긴 하지만, 이미 교육에서는 이러한 시대적 변화를 반영하여 과학교육에서는 융합과 통합을 강조하고 있다.

2015 개정 과학과 교육과정에서는 과학교과를 ‘모든 학생이 과학의 개념을 이해하고, 과학탐구능력과 태도를 함양하여 개인과 사회의 문제를 과학적이고 창의적으로 해결할 수 있는 과학적 소양을 기르기 위한 교과’로 명시하고 있다. 이와 같은 과학교육의 목적을 달성하기 위해 ‘일상의 경험과 관련이 있는 상황을 통해 과학지식과 탐구 방법을 즐겁게 학습하고, 과학적 소양을 함양하여 과학과 사회의 올바른 상호 관계를 인식하여 바람직한 민주 시민으로 성장할 수 있도록 하는 교과’로 개인의 삶과 연결한 과학교육의 실행을 강조하고 있다(교육부, 2017).

특히 2015 개정 과학과 교육과정에서는 ‘통합과학’ 교과를 운영하고 있으며, 이 ‘통합과학’ 교과는 자연현상을 통합적으로 이해하고, 이를 접목으로 자연현상과 인간의 관계에 대한 이해, 과학기술의 발달에 따른 미래 생활 예측과 적용, 사회문제에 대한 합리적 판단 능력 등 미래사회에 필요한 과학적 소양 함양을 위한 과목으로 개발되어 ‘과학 지식과 탐구 방법을 즐겁게 학습’ 한다는 목적에 맞추어 이론적 지식들을 학습자 선행 경험과 연계하여 친근한 상황 속에서 학습할 수 있도록 구성되어 있다(교육부, 2015).

이러한 통합과학 수업은 실제로 분과적 과학수업보다 성취감, 즐거움, 학습자 흥미, 동기유발에 긍정적 영향을 주고(박수경 등, 2001), 실제적 통합과학 실행으로 학생 활동이 증가하고, 자연현상의 통합적 이해에 긍정적 영향을 주는 것으로 분석되고 있다(김현정과 안유민, 2019). 또한 통합과학은 환경이나 과학적 관점을 제시할 수 있는 장점이 있다(최지연 등, 2019). 그러나 통합과학교육 수업을 준비하는데 과학교사는

많은 현실적 어려움을 갖고 있어(이은주와 손연아, 2013) 다양한 측면에서 통합과학교육의 방향이 설정되어야 하고, 교사를 위한 연수프로그램과 수업자료가 공유되어야 한다(맹희주와 손연아, 2012). 또한 통합과학 교육과정의 목표를 달성하기 위해서는 정의적 역량과 평생학습능력을 함양하는 교수학습활동이 중요하다(김현섭, 2019).

이처럼 통합과학교육의 중요성은 시대가 지날수록 강조되고 있지만, 실제 학교 현장에서는 타 과학 세부 전공에 대한 이해 부족, 통합의 취지에 대한 부족 및 각 영역 간 통합능력 부족 등 과학교사들이 갖는 현실적 어려움 등이 나타나고 있어(곽영순 등, 2017). 실제 교육 현장에서 통합과학교육은 교사와 학생은 어려움을 겪고 있다.

이러한 통합과학교육의 학교 교육 현장에 성공적으로 안착하기 위해 고려해야 할 것 중 하나로 판단되는 것이 개인의 가치관 영역인 세계관이다. 오준영과 손연아(2018)는 사건이나 상황, 자신을 포함한 주변 세계에 대한 인식 또는 판단의 가치가 되는 전제의 틀로 세계관을 정의하고 있고, 이러한 세계관은 개인의 가치관뿐만 아니라, 그 시대를 대표하는 세계관으로 인해 의식적이든 무의식적이든 세계관의 영향을 받는다고 하였다(오준영, 2019). 이에 따라 각자의 세계관을 바탕으로 설정한 목표와 가치에 따라 삶을 영위한다고 하였다. 사람은 성장하면서 활동 범위와 관계가 늘어나고, 이에 따라 세상에 대한 인식이 양적·질적으로 심화되고 확대되는데, 이러한 과정으로 사람들은 자신만의 가치관과 세계관을 형성한다(문영찬, 2018). 세계관이 사람마다 사교하는 기준을 제공하기 때문에(Corbern, 1996) 학습자마다 이러한 세계관의 차이가 생겨 각 교과에서 이야기하는 논리를 판단하는 인식론적 구조의 차이(Berger & Gaunitz, 1979)로 이어져 학습자마다 교육의 성취가 달라진다고 하였다.

우리나라 교육과정에서도 이미 일상의 경험과 관련하여 개인의 가치관에 초점을 두고 운영하는 교육과정이 도입되었으며, 이는 구성주의자들이 이야기한 ‘학습자는 이미 선개념들이 인지구조 안에 형성되어 있고, 이것은 교육을 통해 변화시키거나 더욱 발전시키는 형태로 학습이 이루어진다’라고 보는 것과 일맥상통한다.

여기서 초점은 선개념으로 이미 학습자는 교실에 들어오며 기존의 학습 또는 일상의 활동에 따라 다양

한 개념을 갖고 들어온다. 따라서 학생마다 서로 다른 가치관이 교실 안에서 표출된다. 다시 말해 학생마다 다른 세계관이 형성되어 수업에 참여함을 의미한다. 이뿐만 아니라 교사 역시 학생과 다른 세계관이 형성되어 있으며, 교과서로 대표되는 교육 내용 역시 교육 과정의 가치관을 기반으로 수업에 들어온다. 이렇게 학생·교사·교육 내용의 다양한 세계관이 모인 교실에서 학습자에게 진정한 교육이 이루어지려면 개인의 가치관과 세계관에 대한 이해가 필요하다. 지금까지 과학교육 안에서 세계관에 대한 논의는 이루어지지 않았으나, 가치관에 대한 논의는 프로그램이 개인의 가치관에 미치는 역량(김가형과 이현주, 2017), 과학과 관련된 사회 윤리적 문제(SSI)의 맥락에 따른 인식적 태도와 가치관 분석(장지영 등, 2012) 등 극히 일부에서 논의됐다. 따라서 과학교육에서 개인의 가치관 영역 중 하나인 세계관에 대한 논의가 필요한 시점이라고 생각한다.

이러한 배경으로 이 연구에서는 교사의 차원에서 예비과학교사가 세계관을 접목한 통합과학교육 수업을 설계하는 과정에서 나타나는 인식을 분석하고자 한다. 이를 통해 개인의 세계관을 접목한 통합과학교육의 방향에 시사점을 제공하고자 한다.

## II. 연구 대상 및 방법

### 1. 연구 대상

이 연구는 수도권 소재 A대학교 사범대학 2, 3학년 재학생 중 2019년 2학기에 개설된 B강의를 수강한 남학생 10명과 여학생 18명 총 28명의 예비과학교사를 대상으로 수행하였다. 이 강의를 수강하는 예비과학교사들은 이전 학기에 일반생물학, 일반물리학, 일반화학, 일반지구과학, 통합과학교육론, 과학교과교재연구 및 지도법, 과학교육개발실습, 과학탐구의 실제, 환경과 과학교육 등의 강의를 수강하였거나, 동시에 같은 학기에 수강하였다.

### 2. 연구 방법

이 연구에서는 세계관을 기반으로 통합과학교육의 구체적인 실천 전략인 과학 주제 중심 지속가능발전교육(Science-Education for Sustainable Development, 이하 S-ESD), 과학기술관련 사회쟁점(Socioscientific Issues, 이하 SSI), 융합인재교육(Science-

Technology-Engineering-Mathematics-Arts, 이하 STEAM)의 3가치 유형으로 수업 설계를 하고, 직접 실연을 하고 작성한 성찰지를 분석하였다. 이를 통해 예비과학교사들이 세계관 기반 통합과학교육 수업에서 나타나는 인식을 분석하고, 시사점을 도출하였다.

#### 1) 세계관 기반 통합과학교육 수업 설계

28명의 예비과학교사를 대상으로 전공(물리학, 생명과학, 통합과학 복수전공 등), 성별, 기존의 수강 이력 등을 고려하여 6개의 팀으로 구분하여 S-ESD, SSI, STEAM의 통합과학교육 실천 전략에 따라 각각 2개의 팀이 교수학습 프로그램을 개발하고 실연하였다. 강의 초기에는 통합과학교육의 이론적 배경, 통합과학교육의 필요성과 중요성, 미래교육의 방향, 다양한 통합과학교육의 사례 및 학교 현장 적용 방안, 통합과학교육의 사례(STEAM, S-ESD, SSI), 기존 통합과학교육 수업 모델에 대한 비평, 과학수업에서 관찰가능한 세계관에 대하여 강의가 진행되었다. 이후 각 팀별 설정된 통합과학교육의 실천 유형에 따라 주제를 설정하고, 교수학습과정안, 활동지, 평가지, 수업에 활용한 PPT를 제작하며 수업 실연하였다. 이 과정에서 세계관 기반 통합과학교육 접목은 연구자가 계속 수업에 참여하여 수업 개발에 참여하였다.

6개의 주제 중 5개의 주제는 고등학교 통합과학 교과 내용을, 1개는 고등학교 지구과학II 교과 내용을 기반으로 구성하였다. 또한, 4개의 주제는 환경과 에너지 단원을 기반으로 구성하였다.

#### 2) 수업 분석지 제작

세계관 기반 통합과학교육 수업을 개발, 실연하는 과정에서 예비과학교사의 인식을 분석하기 위해 수업 실연 과정 중에 상호 평가를 통한 수업 분석을 하였다. 이 과정은 자신의 수업을 평가하는 자기 평가와 동료 평가가 포함되었다.

수업 분석지는 통합과학교육전문가 2명이 수정 보완을 하였으며, 구체적인 문항 내용은 Table 2와 같다.

실제 수업의 설계에 필요한 교육과정 분석과 주제 선정의 배경 그리고 교수 학습 과정안 작성에서의 장점과 개선점을, 실제 수업 실연과정에서 드러나는 특징을 구체적으로 분석하여 장점과 개선점을 작성하도록 하였다. 특히 이번 연구 주제인 학습자의 세계관 변화 유도 전략에서 전체적인 장점과 개선점을 포함

**Table 1.** 예비과학교사가 개발한 세계관 기반 통합과학교육 수업

팀	수업 주제	통합과학교육 실천 전략	중심교과 및 단원	세계관 유도 전략
1	효율적이지만 환경에 해를 끼치는 신소재 사용, 옳은가?	SSI	고등학교 통합과학 2. 자연의 구성물질	사례 제시를 통한 인간의 이익 추구하고 환경오염 문제에 대한 공감
2	지구의 적! 미세먼지	STEAM	고등학교 통합과학 8. 생태계와 환경	기술의 발달에 따른 환경적 문제, 특히 미세먼지에 대한 유해성에 공감
3	지구가 확대받고 있다. 가도 가해자인가?	S-ESD	고등학교 통합과학 8. 환경과 에너지	게임을 통한 공감과 활동의 결과로 실제 생활에 실천하는 전략 탐색을 통해
4	발전과 신재생 에너지	SSI	고등학교 통합과학 8. 환경과 에너지	스토리텔링 게임을 통한 인간에게 되돌아 오는 피해에 대한 공감
5	더불어 살아가는 자연과 인간: 생태계 평형의 중요성과 노력	STEAM	고등학교 통합과학 8. 환경과 에너지	인간을 포함한 생태계 구성 요소와 생물과 환경의 상호 관계에 대한 공감
6	해양자원개발, 양날의 검	S-ESD	고등학교 지구과학II 2. 지구의 구성 물질과 자원	해양자원 개발의 장단점과 북극 오염 사례에 대한 공감

**Table 2.** 세계관 기반 통합과학교육 수업 분석지의 문항 구성

분석 영역	질적 분석 내용
교육과정 분석 및 주제 선정의 배경 내용	장점 및 개선점
전제적인 교수 학습 과정안 작성	장점 및 개선점
실제 수업 실연	장점 및 개선점
세계관 변화 유도 전략	장점 및 개선점, 학생들의 세계관이 효과적으로 변화할 수 있을 것 같은 이유, 학생들의 세계관이 변화될 수 있는 수업 부분(단계, 방법, 전략, 내용 등)

하여 수업 과정에서 수업 대상 학생들의 세계관이 효과적으로 변화될 수 있는지, 구체적으로 학생들의 세계관이 변화될 수 있는 수업의 부분(단계, 방법, 전략, 내용)을 구체적으로 작성하게 하여 분석하였다.

### 3) 분석 방법

예비과학교사들이 작성한 수업 분석지는 문항별로 코딩하여 분석에 활용하였다. 수집된 자료는 개방형 응답으로 분석을 위해 정형화된 자료로 변환하여 언어 네트워크 분석방법(Semantic Network analysis)을 활용하여 분석하였다. 먼저 비정형 텍스트 자료(Unstructures text data)를 NetMiner 4프로그램을

활용하여 형태소로 분리하였다. 이후 텍스트의 정제(Cleaning)과정을 통해 질문에 포함되어 있는 주제, 강점과 같은 단어는 제거하였으며, 생각, 입장, 의견 처럼 같은 의미를 갖는 단어는 동의어 처리를 하여 하나의 단어로 분석하였다. 이 연구에서는 유의미한 단어를 분석에 활용하기 위해 명사와 형용사만 사용하였다.

이와 같은 과정으로 정제된 단어를 언어 네트워크 분석을 하였다. 정제과정을 거친 단어들은 문서와 단어 사이의 관계인 2-mode이다. 이를 단어와 단어 사이의 관계를 분석하기 위해 1-mode 네트워크로 변환하였다. 이 과정에서 단어의 동시 출현 범위는 3으로

설정하였다. 이는 한 단어와 앞뒤로 연결되어 있는 단어들을 분석함을 의미한다. 또한 핵심적인 구조만 분석하기 위해 전체 출현빈도 3 이상, 동시 출현 2회 이상의 단어들만 분석에 활용하였다. 이후 단어들이 네트워크 내의 중심적인 역할을 파악하기 위해 연결정도 중심성(Degree centrality)를 분석하였고, 이 연결정도 중심성 상위 30개의 단어를 중심으로 군집 네트워크를 분석하였다. 이 과정으로 각 단어들이 이루고 있는 군집을 파악하여 연결된 단어를 중심으로 의미를 분석하였다. 모든 분석은 NetMiner 4.4.3을 활용하였다.

### III. 연구 결과 및 논의

세계관을 접목한 통합과학교육 수업의 설계와 실연에서 나타난 예비과학교사들의 특징을 분석하기 위해 수집한 수업 분석지는 문항별로 Table 3과 같이 의미 있는 단어들이 수집되었고, 이들 단어에서 문항별 의

미 있는 단어를 분석하기 위해 연결정도중심성 상위 30개의 단어를 대상으로 네트워크 분석을 실시하였다. 각 문항별 나타난 하위 군집의 개수는 Table 4와 같다(하나의 단어로 구성된 하위 군집은 제외).

#### 1. 교육과정 분석 및 주제 선정의 배경

세계관 접목 통합과학교육 수업 설계의 초기 단계에서 수행한 교육과정 분석 및 주제의 선정 내용에서 나타나는 장점과 개선점을 분석한 결과 단어 네트워크를 구성하는 연결정도 중심성 상위 20개의 단어는 Table 5와 같다. 예비과학교사들이 세계관 접목 통합과학교육 교육과정 분석에서 실연을 통해 나타난 장점으로 생각한 단어는 ‘학생’, ‘환경’, ‘과학’, ‘사회’, ‘수업’이었고, 개선점에서 중요한 역할을 하는 단어는 ‘내용’, ‘과목’, ‘과정’, ‘환경’, ‘문제’인 것으로 나타났다. 이를 통해 세계관이라는 개인의 가치관 영역을 접목하기 위해서는 학생이 중심으로 생각하는 것이

**Table 3.** 예비과학교사 대상 수업 분석지에 추출된 의미 있는 단어의 수

문항	단어수	문항	단어수
교육과정 분석 및 주제 선정의 배경에서 장점	302	실제 수업 실연의 개선점	372
교육과정 분석 및 주제 선정의 배경에서 개선점	250	세계관 변화 유도 전략의 장점	299
전체적인 교수학습 과정안 작성의 장점	298	세계관 변화 유도 전략의 개선점	261
전체적인 교수학습 과정안 작성의 개선점	285	학생들의 세계관이 변화될 것 같은 이유	366
실제 수업 실연의 장점	365	학생들의 세계관이 변화될 수 있는 수업의 부분	382

**Table 4.** 예비과학교사 대상 수업 분석지에 추출된 의미 있는 단어의 수

문항	하위 군집 커뮤니티 수	문항	하위 군집 커뮤니티 수
교육과정 분석 및 주제 선정의 배경에서 장점	4	실제 수업 실연의 개선점	5
교육과정 분석 및 주제 선정의 배경에서 개선점	5	세계관 변화 유도 전략의 장점	5
전체적인 교수학습 과정안 작성의 장점	3	세계관 변화 유도 전략의 개선점	4
전체적인 교수학습 과정안 작성의 개선점	4	학생들의 세계관이 변화될 것 같은 이유	5
실제 수업 실연의 장점	4	학생들의 세계관이 변화될 수 있는 수업의 부분	4

**Table 5.** 교육과정 분석 및 주제 선정의 배경 내용 장점과 개선점의 연결정도 중심성 상위 20개 단어

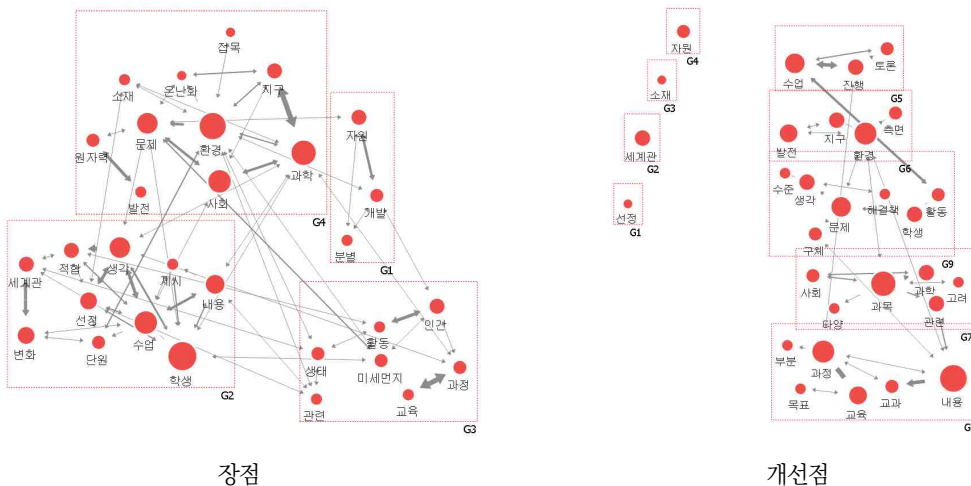
장점								개선점							
순위	단어	빈도	연결 정도 중심성	순위	단어	빈도	연결 정도 중심성	순위	단어	빈도	연결 정도 중심성	순위	단어	빈도	연결 정도 중심성
1	학생	38	0.176	11	세계관	16	0.056	1	내용	23	0.121	11	생각	23	0.045
2	환경	25	0.157	12	인간	16	0.056	2	과목	11	0.106	12	세계관	5	0.045
3	과학	24	0.139	13	자원	17	0.056	3	과정	9	0.091	13	지구	7	0.045
4	사회	30	0.111	14	적합	12	0.056	4	환경	13	0.091	14	진행	8	0.045
5	수업	39	0.111	15	지구	12	0.056	5	문제	11	0.076	15	학생	15	0.045
6	문제	27	0.102	16	개발	9	0.046	6	수업	29	0.076	16	교과	7	0.030
7	생각	40	0.102	17	과정	13	0.046	7	교육	8	0.061	17	구체	7	0.030
8	내용	20	0.083	18	단원	9	0.046	8	발전	7	0.061	18	사회	4	0.030
9	변화	12	0.065	19	미세 먼지	14	0.046	9	과학	10	0.045	19	자원	8	0.030
10	선정	31	0.065	20	생태	11	0.046	10	관련	8	0.045	20	측면	3	0.030

실제 수업 실연에서 장점으로 나타나며, 개선점으로는 수업 내용에 대한 개선이 필요한 것으로 크게 비교할 수 있었다. 구체적인 예비교사의 의견을 분석하기 위해 하위 군집 네트워크를 분석한 결과는 Fig. 1과 같다.

세계관 접목 통합과학교육 수업 설계에서 교육과정 및 주제 선정에서 나타난 강점은 4개의 하위구조, 개

선점으로는 1개의 단어로 구성된 군집을 제외하고, 4개의 하위 군집이 나타났다. 장점의 하위 구조가 의미하는 것을 분석하면 G1은 ‘자원’, ‘개발’, ‘분별’의 단어가 출현하였고, 자원과 개발 단어가 연결되어 있어 자원 개발 과정에서 사람의 역할을 포함한 것을 의미한다.

G2는 ‘학생’, ‘수업’, ‘생각’, ‘내용’의 단어가 출현



**Fig. 1.** 교육과정 분석 및 주제 선정의 배경 내용 장점과 개선점의 하위 군집 네트워크

하였고, 수업과 생각이 연결되어 있어 수업에서 학생들이 생각할 수 있는 내용을 의미한다.

G3는 ‘인간’, ‘활동’, ‘교육’, ‘과정’의 단어가 출현하였고, 교육과 과정이 연결되어 있어 교육과정 안에서 인간 활동의 결과를 의미한다.

G4는 ‘환경’, ‘문제’, ‘사회’, ‘과학’의 단어가 출현하였고, 지구와 과학이 연결되어 있어 지구에서 나타나는 환경과 문제를 과학적, 사회적 측면의 접근을 의미한다.

세계관을 접목한 통합과학교육 수업 실연을 보고 예비과학교사가 판단한 교육과정 분석과 주제 선정에서, 강점으로는 교육과정 안의 내용을 포함하여 인간의 활동을 드러내고, 과학, 사회 등의 다양한 시작으로 인간의 활동을 생각할 수 있는 내용을 구성한 것을 장점으로 생각하는 것으로 분석되었다. 이러한 결과로 세계관을 접목한 통합과학교육 수업의 경우 다양한 예시로 인간의 활동을 다양한 시각으로 분석하고, 자신의 삶을 되돌아볼 수 있는 과정이 필요함을 알 수 있다.

개선점으로는 1개의 단어로 구성된 G1~G4를 제외하고 모두 5개의 군집이 나타났다. G5는 ‘수업’, ‘진행’, ‘토론’의 단어가 출현하였고, 수업과 진행 단어가 연결되어 있어 수업 진행에서 토론의 과정을 의미한다.

G6는 ‘환경’, ‘발전’, ‘측면’의 단어가 출현하여 발전 과정에서 환경의 측면을 의미한다.

G7는 ‘과목’, ‘과학’, ‘관련’, ‘사회’의 단어가 출현하였고, 과목과 과학의 단어가 연결되어 있어 과학과 사회 등의 교과와의 연결을 의미한다.

G8은 ‘내용’, ‘과정’, ‘교육’, ‘목표’의 단어가 출현하였고, 과정과 목표가 연결되어 주제 선정시 교과 교육과정의 목표를 의미한다.

종합하면 세계관을 접목한 통합과학교육 수업에서 교육과정 분석과 주제 선정의 개선점에서 예비과학교사들은 수업 진행과정에서 토론의 역할과 함께 환경을 고려하고, 각 교과와의 직접적인 연결뿐만 아니라, 각 교과 교육과정에서 추구하는 목표와 직접적인 연결이 부족한 것을 개선점으로 응답한 것으로 분석되었다.

과학 수업에서 학습자의 세계관은 지식뿐만 아니라, 학습자가 성장하며 겪은 일상에서의 경험과 그 시대의 세계관이 반영되어 형성되기 때문에 먼저 학습

자 스스로 자신의 세계관을 파악하여야 한다. 따라서 다양한 시각에서 자신의 세계관으로 접근이 선행되어야 하며, 이를 위해 수업에서 다루어지는 주제에 사회, 과학, 경제, 환경 등 다양한 가치를 포함하고 있는 시각에서 접근을 해야 하는 과정이 필요하다. 이는 예비과학교사가 응답한 장점과 개선점에서도 볼 수 있다. 장점에서 다양한 시각에서 접근과 함께 학생들이 생각할 수 있는 내용, 그리고 인간 활동의 결과를 제시함으로써 자신의 세계관을 알고 수업에 참여하는 것을 예비과학교사 역시 장점으로 인식하고 있다. 또한 모든 수업은 학교에서 이루어지기 때문에 교육과정의 내용을 기반으로 구성되어야 하는 것을 예비과학교사들이 인식하고 있음을 알 수 있었다. 특히 다양한 가치가 포함 되어 있는 환경문제나 에너지 문제가 세계관과 통합과학교육의 접목에 효과적인 주제임을 알 수 있었다.

## 2. 전체적인 교수 학습 과정안 작성

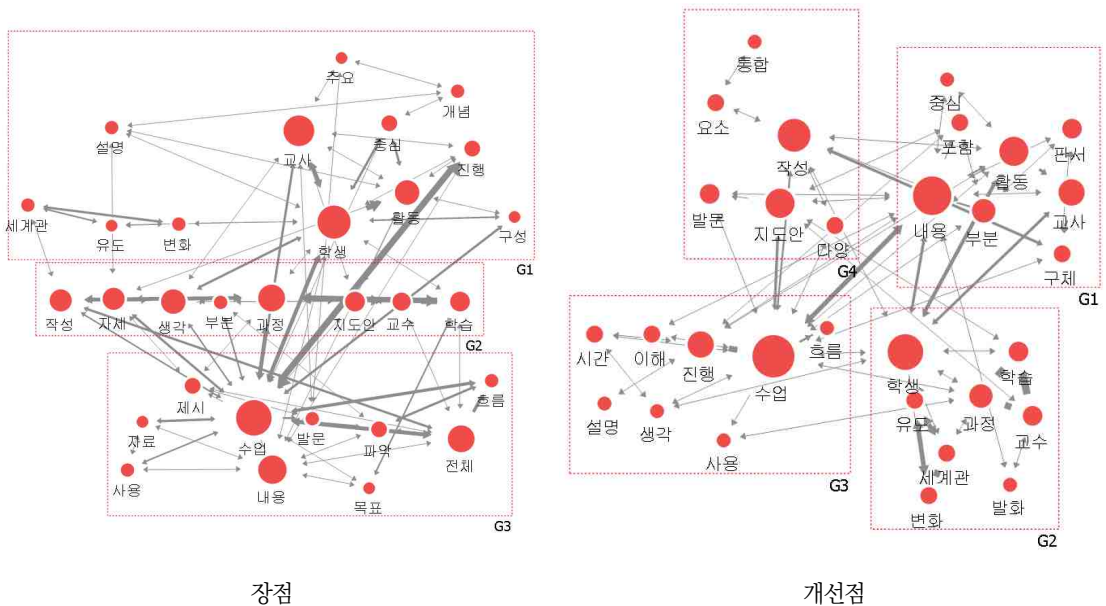
교육과정 분석과 주제 선정 이후 실제 교수학습 과정안 작성에서 나타난 세계관 접목 통합과학교육 수업 설계의 장점의 단어 네트워크에서 중요한 역할을 의미하는 연결정도 중심성이 높은 단어는 Table 6과 같이 ‘수업’, ‘학생’, ‘교사’, ‘내용’의 단어가 나타났고, 개선점으로는 ‘수업’, ‘내용’, ‘학생’, ‘작성’이 중요한 역할을 하는 것으로 분석되었다. 수업의 단어는 장점과 개선점에 같이 등장하지만, 장점에서는 학생의 단어가 개선점으로는 내용의 단어가 단어 네트워크 내에서 중요한 역할을 하는 것으로 나타났다. 이를 통해 유추하면 세계관 접목 통합과학교육 수업 설계의 교수학습 과정안 작성에 학생이 많이 드러난 것을 장점으로 내용이 부족한 것을 개선점으로 예비과학교사들은 인식하고 있는 것으로 나타났다. 구체적인 예비교사의 의견을 분석하기 위해 하위 군집구조를 분석한 결과는 Fig. 2와 같다.

세계관 접목 통합과학수업 설계 과정 중 교수학습 과정안 작성에서 나타난 장점은 3개의 하위 군집, 개선점은 4개의 하위 군집이 나타났다. 장점의 하위 군집구조는 G1에서 ‘학생’, ‘교사’, ‘활동’, ‘진행’의 단어가 출현하였고, 진행과 수업의 단어가 연결되어 있어 수업을 진행할 때 학생과 교사의 활동을 의미한다.

G2에서 ‘과정’, ‘생각’, ‘자세’, ‘학습’의 단어가 출현하였고, 학습과 과정의 단어가 연결되어 있어 학습

**Table 6.** 전체적인 교수 학습 과정안 작성 장점과 개선점의 연결정도중심성 상위 20개 단어

장점								개선점							
순위	단어	빈도	연결 정도 중심성	순위	단어	빈도	연결 정도 중심성	순위	단어	빈도	연결 정도 중심성	순위	단어	빈도	연결 정도 중심성
1	수업	86	0.358	11	지도안	13	0.074	1	수업	59	0.278	11	교수	20	0.056
2	학생	56	0.274	12	학습	23	0.074	2	내용	43	0.222	12	발문	16	0.056
3	교사	26	0.137	13	교수	17	0.063	3	학생	40	0.178	13	판서	11	0.056
4	내용	27	0.116	14	제시	10	0.053	4	작성	26	0.100	14	학습	21	0.056
5	과정	35	0.105	15	중심	8	0.053	5	지도안	20	0.089	15	구체	15	0.044
6	전체	19	0.105	16	진행	22	0.053	6	활동	17	0.089	16	다양	5	0.044
7	생각	30	0.095	17	파악	18	0.053	7	교사	19	0.078	17	변화	15	0.044
8	활동	32	0.095	18	개념	8	0.042	8	진행	17	0.078	18	세계관	17	0.044
9	자세	14	0.084	19	발문	7	0.042	9	과정	26	0.067	19	시간	10	0.044
10	작성	23	0.084	20	변화	8	0.042	10	부분	22	0.067	20	요소	9	0.044



**Fig. 2.** 전체적인 교수학습 과정안 작성의 장점과 개선점의 하위 군집 네트워크

과정에서 학생의 생각을 작성하는 과정을 의미한다. G3에서 ‘수업’, ‘내용’, ‘전체’, ‘발문’, ‘제시’의 단어가 출현하였고, 수업과 진행의 단어가 연결되어 있어 수업 진행 과정에서 발문으로 전체 흐름을 파악하는 것을 의미한다.

따라서 세계관 항목 통합과학교육 수업의 과정안에서 예비과학교사들은 수업 진행과정에서 교사와 학생이 발문으로 수업을 진행하고, 학생이 생각하는 것을 기록하는 과정을 장점으로 응답한 것으로 분석되었다. 개선점의 하위 군집구조는 G1에서 ‘내용’, ‘부분’,



‘교사’, ‘활동’의 단어가 출현하였고, 구체와 작성의 단어가 연결되어 수업 진행 과정에서 교사 활동의 구체적 작성을 의미한다.

G2에서 ‘학생’, ‘유도’, ‘교수’의 단어가 출현하였고, 교수와 학습의 단어가 연결되어 있어 교수학습과정에서 학생의 변화를 유도하는 과정을 의미한다.

G3에서 ‘수업’, ‘진행’, ‘시간’, ‘이해’의 단어가 출현하였고, 수업과 진행의 단어가 연결되어 있어 수업 진행 과정에서 전체적 시간의 이해를 의미한다.

G4에서 ‘지도안’, ‘작성’, ‘다양’, ‘발문’의 단어가 출현하였고, 구체와 작성의 단어가 연결되어 다양한 발문의 작성을 의미한다.

종합하면 세계관 기반 교육학습과정안에서 교사의 판서 등 구체적 활동 부분, 학생들의 변화를 유도하고, 다양한 발문을 구체적으로 작성하는 것과 함께 전반적인 수업 시간 구성을 개선점으로 응답한 것을 알 수 있다. 따라서 세계관 접목 통합과학교육 수업의 과정안을 작성할 때 예비과학교사들은 학생이 스스로 생각하고 기록하는 과정과 함께 발문을 통한 수업 구성 등 수업 대상 학생 중심적 수업이 장점인 것으로 생각하고 있으나, 이를 실제적으로 과정안에 구체적으로 표현하는 것에 어려움을 느끼는 것으로 분석되었다.

따라서 예비과학교사들은 수업과정에서 학생들이

스스로 생각할 수 있도록 발문과 기록 등으로 학습자의 자발적인 참여가 세계관 접목의 통합과학교육 수업에서 중요한 역할을 함을 인식하지만, 실제 구현에서 교사의 역할, 학생의 유도 방법, 전체적인 수업 구성에 어려움이 있는 것으로 분석되었다. 따라서 효과적인 세계관 접목 통합과학교육을 위해서는 다양한 주제로 교과와 연계된 세계관 기반 통합과학교육 수업을 개발하고 제공할 필요가 있다. 이는 세계관뿐만 아니라 통합과학의 현장 교실 적용에 교사 역량 측면에서 어려움을 겪는 선행연구(곽영순 등, 2017; 이은주와 손연아, 2013)와 일치한다.

### 3. 실제 수업 실연

세계관 접목 통합과학교육 수업을 설계하고, 실제 실연하는 과정에서 장점을 작성하는 수업 분석지에 나타난 예비과학교사의 언어네트워크에서 중요한 역할을 하는 연결정도 중심성이 높은 단어는 ‘학생’, ‘수업’, ‘내용’, ‘진행’, ‘활동’의 단어가 나타났고, 개선점으로는 ‘학생’, ‘수업’, ‘설명’, ‘게임’, ‘부족’이 중요한 역할을 하는 것으로 분석되었다(Table 7). 실제 수업 과정에서 장점과 개선점에서 동시에 나타나는 단어는 학생과 수업이 같이 등장하였고, 장점에서는 내용, 진행, 활동의 단어가, 개선점에서는 부분, 설명, 게임이

**Table 7.** 실제 수업 실연의 장점 및 개선점의 연결정도중심성 상위 20개 단어

장점								개선점							
순위	단어	빈도	연결 정도 중심성	순위	단어	빈도	연결 정도 중심성	순위	단어	빈도	연결 정도 중심성	순위	단어	빈도	연결 정도 중심성
1	학생	135	0.500	11	활용	11	0.058	1	학생	85	0.337	11	교사	23	0.069
2	수업	96	0.298	12	발표	11	0.048	2	수업	83	0.267	12	내용	17	0.069
3	내용	27	0.115	13	유도	10	0.048	3	부분	35	0.129	13	생각	27	0.069
4	진행	41	0.115	14	의견	8	0.048	4	설명	23	0.109	14	말	21	0.050
5	활동	32	0.096	15	자연	9	0.048	5	게임	19	0.099	15	상호	22	0.040
6	생각	28	0.087	16	적절	6	0.048	6	부족	13	0.089	16	작용	21	0.040
7	설명	26	0.087	17	활발	5	0.048	7	시간	27	0.089	17	중간	8	0.040
8	시간	20	0.058	18	게임	16	0.038	8	진행	34	0.089	18	중심	4	0.040
9	참여	17	0.058	19	교사	14	0.038	9	발표	15	0.079	19	판서	13	0.040
10	판서	11	0.058	20	말	8	0.038	10	활동	25	0.079	20	간단	6	0.030

나타났다. 이를 통해 학생 활동으로 수업을 진행하는 것을 장점으로 생각하지만, 활동의 일부였던 게임에 대한 설명 및 시간이 부족한 것으로 나타났다. 실제 수업 실연과정의 구체적인 예비교사의 의견을 분석하기 위해 하위 군집구조를 분석한 결과는 Fig. 3과 같다.

세계관 접목 통합과학수업의 실제 실연과정에서 예비과학교사들이 응답한 수업분석지를 분석한 결과, 장점으로 4개의 하위 군집네트워크, 개선점으로 5개의 하위 군집네트워크로 분석되었다. 장점으로는 G1에서 ‘수업’, ‘활동’, ‘참여’, ‘유도’의 단어가 출현하였고, 학생과 수업의 단어가 연결되어 있어 수업을 진행할 때 학생이 참여하는 활동을 유도한 것을 의미한다.

G2에서 ‘학생’, ‘의견’, ‘시간’, ‘발표’의 단어가 출현하였고, 학생과 수업의 단어가 연결되어 있어 수업 과정에서 학생의 발표 시간을 의미한다.

G3에서 ‘내용’, ‘생각’, ‘설명’, ‘판서’, ‘활용’의 단어가 출현하였고, 학생과 내용의 단어가 연결되어 있어 내용을 설명 할 때 학생 생각 판서를 활용임을 의미한다.

G4에서 ‘진행’, ‘활발’, ‘상호’, ‘교사’, ‘작용’의 단어가 출현하였고, 학생과 작용이 연결되어 있어 활발한 상호작용을 의미한다.

따라서 세계관 접목 통합과학교육 수업의 실제 실

연에서는 학생들의 참여를 유도하고, 실제 학생의 응답을 근거로 판서하며, 이를 활용하여 수업을 진행한 것, 활발한 상호 작용을 장점으로 생각하는 것으로 분석되었다.

개선점의 하위 군집구조는 G1에서 ‘상호’, ‘작용’, ‘부족’ 단어가 출현하였고, 학생과 상호 단어가 연결되어 학생과의 상호작용을 의미한다.

G2에서 ‘부분’, ‘게임’, ‘설명’, ‘생각’의 단어가 출현하였고, 게임과 진행의 단어가 연결되어 있어 게임 진행과 생각에 대한 설명을 의미한다.

G3에서 ‘활동’, ‘시간’, ‘교사’의 단어가 출현하였고, 학생과 활동의 단어가 연결되어 있어 수업 진행 과정에서 학생활동의 시간을 의미한다.

G4에서 ‘수업’, ‘진행’, ‘내용’, ‘중심’의 단어가 출현하였고, 수업과 학생의 단어가 연결되어 내용 중심의 수업 진행을 의미한다.

G5에서 ‘학생’, ‘발표’, ‘간단’, ‘제시’의 단어가 출현하였고, 수업과 학생의 단어가 연결되어 수업에서 학생활동 과정 중 발표가 간단할 경우 교사의 제시를 의미한다.

종합하면 세계관 기반 통합과학교육 수업 실연에서 학생의 활동 중심으로 학생의 의견을 발표하고, 서로 상호작용하는 것을 장점으로 보았지만, 내용 중심의

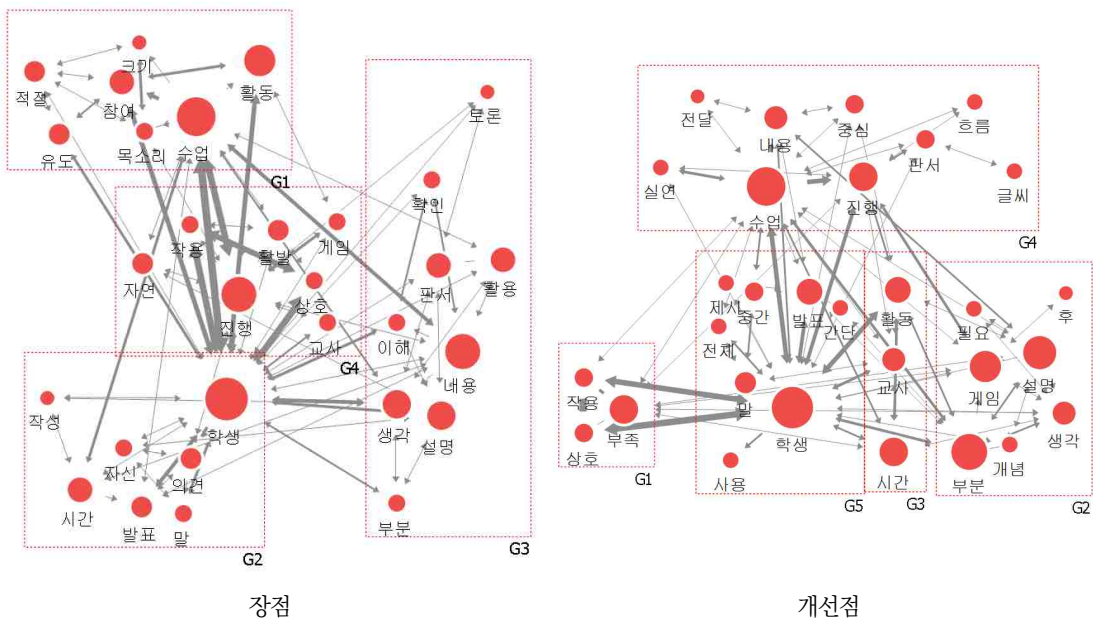


Fig. 3. 실제 수업 실연의 장점 및 개선점의 장점과 개선점의 하위 군집 네트워크

판서 및 게임 진행에서는 구체적 설명 부분 등과 같은 교사의 수업 운영 역량과 함께 상호작용 부족 그리고 학생의 발표가 부족했을 때 교사의 역할 등 수업 과정에서 교사의 역할에 대한 개선점을 제시한 것으로 분석되었다.

예비과학교사들이 실제 수업실연을 참관하고 분석한 결과, 통합과학교육에 세계관을 접목한 수업에서 실연자들이 수업 활동에 참여를 유도하거나, 학생들의 의견을 수업에 활용하는 것, 의견을 나누는 상호작용을 장점으로 인식하고 있으나, 실연자마다 상호작용의 부족, 수업에서 이루어지는 활동에 대한 안내, 수업의 전반적인 시간 배분과 학생의 적극적인 참여서 동반되지 않았을 때에 대한 교사의 대처를 개선점으로 제시하였다. 따라서 세계관 기반 통합과학교육은 세계관을 이해하고, 이를 교실에서 학생들과 나눌 수 있는 교사 전문성이 필요하다고 생각한다. 교사의 역량은 지식의 통합뿐만 아니라 다양한 측면의 가치 이해도 중요한 요소이기 때문에 교원 연수, 양성기관에서의 교사 역량 강화 프로그램 제공이 필요하다.

#### 4. 세계관 변화 유도 전략

학교에서 통합과학교육의 실현을 위해 개인의 세계

관을 접목하여 수업을 설계하고 실연을 하였을 때 학생들의 세계관 변화를 유도한 수업 전략의 장점, 개선점과 함께 실제 학생들의 세계관이 변할 수 있는 이유와 실제 수업의 구체적인 부분을 분석하였고 그 결과는 다음과 같다.

##### 1) 장점 및 개선점

세계관 변화 유도 전략의 장점을 구성하는 단어 네트워크에서 중요한 역할을 하는 단어는 Table 8과 같이 ‘생각’, ‘변화’, ‘인간’, ‘문제’ 등의 단어가 나타났고, 개선점을 응답한 문항에서는 ‘변화’, ‘인간’, ‘수업’, ‘사례’의 단어가 출현하여 인간의 문제로 생각의 변화를 유도하는 것은 장점으로 나타났으나, 구체적인 사례 제시는 개선점으로 나타났다. 학생들의 세계관을 변화를 유도하는 과정에서 장점과 개선점에 대한 예비교사의 의견을 분석하기 위해 하위 군집구조를 분석한 결과는 Fig. 4와 같다.

세계관 접목 통합과학수업의 수업 설계에서 예비과학교사들이 응답한 세계관 변화 유도의 장점은 5개의 하위 군집 네트워크, 개선점으로 4개의 하위 군집 네트워크로 분석되었다(2개의 단어로 이루어진 군집 제외). 장점으로는 G1에서 ‘해양’, ‘개발’, ‘주제’, ‘자

**Table 8.** 세계관 변화 유도 전략에서 장점과 개선점의 연결정도 중심성 상위 20개 단어

장점								개선점							
순위	단어	빈도	연결 정도 중심성	순위	단어	빈도	연결 정도 중심성	순위	단어	빈도	연결 정도 중심성	순위	단어	빈도	연결 정도 중심성
1	생각	74	0.188	11	제시	17	0.059	1	변화	42	0.129	11	방향	3	0.029
2	변화	39	0.141	12	개발	9	0.047	2	인간	17	0.086	12	원자력	6	0.029
3	인간	28	0.141	13	유도	22	0.047	3	생각	42	0.071	13	접목	4	0.029
4	문제	25	0.118	14	인지	6	0.047	4	수업	19	0.071	14	제시	11	0.029
5	생태	19	0.106	15	설명	6	0.035	5	사례	12	0.057	15	중심	7	0.029
6	활동	29	0.106	16	심각	10	0.035	6	생태 주의	14	0.057	16	중심 주의	6	0.029
7	환경	23	0.094	17	자신	13	0.035	7	부족	7	0.043	17	진행	5	0.029
8	다양	22	0.082	18	중심	10	0.035	8	시간	10	0.043	18	토론	8	0.029
9	생태 주의	27	0.082	19	피해	10	0.035	9	유도	15	0.043	19	확인	4	0.029
10	사례	16	0.059	20	해결	7	0.035	10	피해	7	0.043	20	환경	10	0.029

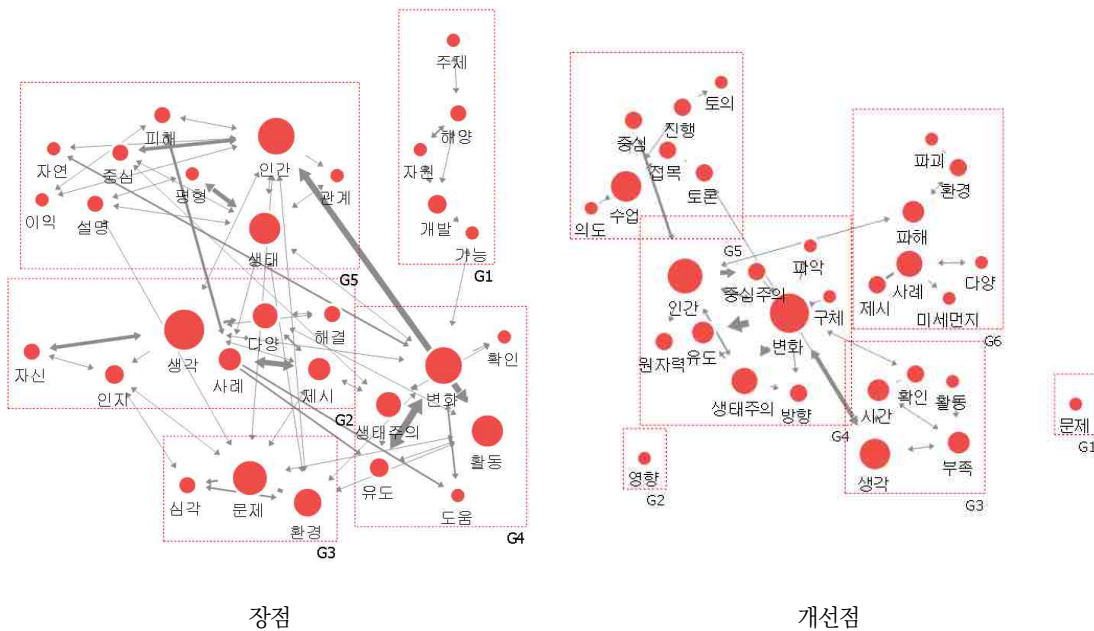


Fig. 4. 세계관 변화 유도 전략에서 장점과 개선점에서 나타나는 하위 군집 네트워크

원'의 단어가 출현하여 소재로서 해양 자원 개발을 의미한다.

G2에서 '생각', '사례', '다양', '제시'의 단어가 출현하였고, 사례와 제시의 단어가 연결되어 있어 다양한 사례 제시로 학생 자신을 스스로 인지함을 의미한다.

G3에서 '심각', '환경', '문제'의 단어가 출현하였고, 심각한 환경 문제를 의미한다.

G4에서 '변화', '활동', '생태주의', '유도'의 단어가 출현하였고, 변화와 유도가 연결되어 있어 생태주의로의 변화 유도를 의미한다.

G5에서 '인간', '생태', '피해', '관계'의 단어가 출현하였고, 인간과 활동이 연결되어 있어 인간의 활동으로 인한 피해를 의미한다.

따라서 통합과학교육 수업에서 학생들의 세계관 변화 과정에서 해양 생태계와 같은 실제적인 주제와 같은 다양한 사례 제시로 인간에 의한 피해 관계를 인지하여 생태주의로의 변화를 유도하는 것을 장점으로 생각하는 것으로 분석되었다.

세계관 변화 유도의 개선점 하위 군집구조는 G3에서 '생각', '부족', '시간' 단어가 출현하여 생각과 변화가 연결되어 있어 학생 생각의 변화를 확인하는 시간이 부족함을 의미한다.

G4에서 '변화', '인간', '생태주의', '방향'의 단어가 출현하였고, 이는 생태주의로의 변화를 유도할 때 방향을 의미한다.

G5에서 '수업', '접목', '토론'의 단어가 출현하였고, 인간과 중심의 단어가 연결되어 수업의 의도에 따른 토론 진행을 의미한다.

G6에서 '사례', '피해', '제시', '미세먼지'의 단어가 출현하여 미세먼지와 같은 다양한 사례 제시를 의미한다. 따라서 학생들의 세계관 변화에서는 학생들이 생각할 수 있는 시간의 부여와 생태주의로의 변화에 대한 구체적인 방향 제시, 토론의 수업 진행, 미세먼지와 같은 다양한 사례 제시가 필요한 것으로 분석되었다.

수업 실연에서 예비과학교사가 수행한 다양한 학생의 세계관 변화 유도 전략은 환경, 에너지와 같이 인류 근처에 존재하는 다양한 사례를 학생에게 제공하여 스스로 인식할 수 있도록 수업을 구성하는 것과 인간중심주의의 피해를 제시하는 것으로 자신의 세계관을 생태주의 세계관으로 변화시키는 것이 장점으로 보였다. 그러나 세계관을 변화시키기 위해서는 학생들이 다양한 생각을 표현 할 수 있는 시간이 필요하고, 실제 교과와 연결된 수업의 내용이 제공되어야 하

며, 미세먼지와 에너지 등 다양한 사례제시를 개선점으로 제시한 것으로 보아 교과와 연계된 다양한 사례를 빅데이터를 활용한 소프트웨어를 활용한 수업을 제공할 필요가 있다고 생각한다.

2) 학생들의 세계관이 변할 수 있는 이유와 구체적인 수업 부분

수업 실현 이후 학생들이 세계관이 변할 수 있는 이유의 문항에서는 ‘생각’, ‘수업’, ‘변화’, ‘인간’의 단어가 출현하였고, 세계관이 변할 수 있는 수업의 부분에서는 ‘생각’, ‘활동’, ‘설명’, ‘심각’의 단어가 출현하여 학생들이 생각할 수 있는 시간 및 활동을 제시한 것과 함께 자신의 생각을 기반으로 한 활동하는 부분에서 학생들의 세계관이 변할 수 있음을 응답하였다(Table 9). 구체적인 예비과학교사의 인식을 분석하기 위해 하위 군집 네트워크를 분석하였고, 그 결과는 Fig. 5로 제시하였다.

학생들의 세계관이 변화 될 것 같은 이유는 5개의 하위 군집 네트워크가 실제 수업의 단계에서는 4개의 하위 군집네트워크로 구성됨이 나타났다. 세계관 접목 통합과학교육 수업이 학생들의 세계관이 변화될 수 있는 것과 같은 이유로는 G1에서 ‘피해’, ‘다양’,

‘사례’로 다양한 자연의 피해를 의미한다.

G2에서 ‘생각’, ‘활동’, ‘토론’의 단어가 출현하였고, 생각과 변화의 단어가 연결되어 토론과 같은 생각할 수 있는 활동을 의미한다.

G3는 ‘생태주의’, ‘변화’, ‘자연’의 단어가 출현하였고, 변화와 생각이 연결되어 있어 생태주의로 생각의 변화로 인해 나타나는 효과를 의미한다.

G4에서는 ‘인간’, ‘수업’, ‘소재’, ‘파괴’의 단어가 출현하였고, 수업과 생각이 연결되어 있어 수업에서 인간으로 인한 파괴의 소재를 의미한다.

G5에서 ‘환경’, ‘자원’, ‘문제’, ‘원자력’의 단어가 출현하여 자원 개발에서 에너지와 연결된 문제 제시를 의미한다.

따라서 통합과학교육 수업에서 학생들의 세계관이 변화 될 것 같은 이유로 예비과학교사는 인간으로 인한 다양한 피해 사례와 원자력 에너지 등 자원 개발과 연결된 문제, 그리고 학생 스스로의 생각 기반의 변화를 제시하였다.

세계관 변화가 일어날 수 있는 수업의 단계에서는 G1에서 ‘수업’, ‘단계’, ‘게임’의 단어가 출현하여 게임과 같은 실제로 참여하는 수업의 단계를 의미한다.

G2는 ‘해결’, ‘원인’, ‘설명’의 단어가 출현하여 미

Table 9. 학생들의 세계관이 변화될 것 같은 이유, 수업의 부분의 연결정도 중심성 상위 20개 단어

장점								개선점							
순위	단어	빈도	연결 정도 중심성	순위	단어	빈도	연결 정도 중심성	순위	단어	빈도	연결 정도 중심성	순위	단어	빈도	연결 정도 중심성
1	생각	123	0.254	11	다양	13	0.040	1	생각	147	0.277	11	생태 주의	32	0.069
2	수업	64	0.111	12	생태	23	0.040	2	활동	54	0.177	12	인간	29	0.069
3	변화	93	0.103	13	설명	17	0.040	3	변화	98	0.131	13	생태	16	0.062
4	인간	47	0.103	14	심각	15	0.040	4	단계	27	0.123	14	해결	18	0.062
5	환경	27	0.103	15	지구	10	0.040	5	수업	57	0.123	15	환경	18	0.062
6	생태 주의	36	0.087	16	진행	14	0.040	6	게임	37	0.108	16	방안	15	0.054
7	활동	28	0.063	17	파괴	12	0.040	7	부분	21	0.077	17	설명	10	0.054
8	문제	20	0.056	18	피해	21	0.040	8	피해	22	0.077	18	심각	16	0.054
9	자연	18	0.056	19	개발	8	0.032	9	과정	24	0.069	19	원인	9	0.054
10	자원	11	0.048	20	게임	17	0.032	10	문제	20	0.069	20	제시	16	0.054

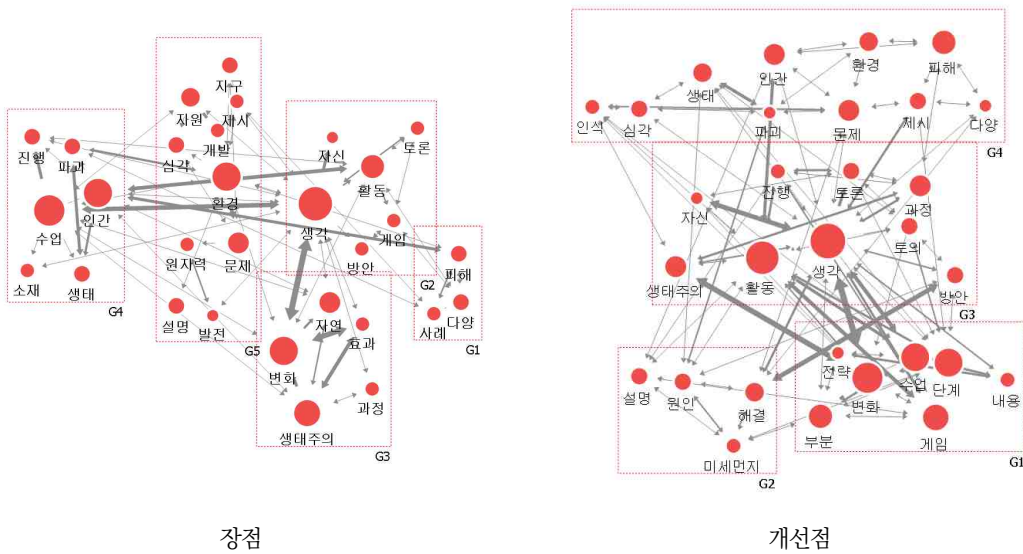


Fig. 5. 학생들의 세계관이 변화 될 것 같은 이유, 수업의 부분에서 나타나는 하위 군집 네트워크

세먼지 등 환경 문제의 원인을 해결하는 과정을 의미한다.

G3에서 ‘활동’, ‘생각’, ‘토론’의 단어가 출현하였고, 생각과 변화의 단어가 연결되어 토론과 같은 생각할 수 있는 활동을 의미한다.

G4에서 ‘문제’, ‘제시’, ‘피해’, ‘인간’의 단어가 출현하여 인간과 활동이 연결되어 있어 인간의 활동에 따른 피해를 제시하는 단계임을 의미한다.

이와 같은 결과로 학생들의 세계관은 게임이나 토의와 같이 실제 학생들이 참여하고 생각하는 부분과 인간 활동에 따른 피해의 사례를 제시하는 과정, 이에 대한 해결 원인을 설명하는 단계에서 학생들의 세계관이 변할 수 있다고 응답하였다.

예비과학교사들은 세계관의 변화가 가능할 것과 같은 수업의 방법과 단계에서 공통적으로 학습자가 생각할 수 있는 다양한 토론 등의 과정이 필요하며, 이때 다양한 측면의 가치를 고려할 수 있도록 많은 사례를 제시하여야 한다고 인식하고 있다. 또한 인간의 파괴로 생기는 문제와 에너지와 같은 인간과 직면한 문제도 같이 제시해야 한다.

#### IV. 결론 및 제언

이 연구에서는 사회적, 시대적으로 요구하는 창의 융합인재 양성을 위해 운영하는 통합과학교육에 학생

개인의 삶과의 접목 측면에서 세계관이라는 개인의 가치관 영역을 반영하고자 한다. 특히 교육의 3요소인 학생, 교육자료, 교사 중 교사의 측면에서 예비과학교사에게 실제 통합과학 및 세계관의 이론적 배경과 실제 운영 사례 강의를 한 후 수업을 설계와 수업실연을 한 후, 수업에 대한 상호 분석하여 예비과학교사들이 가지고 있는 인식을 분석하였다. 이 연구의 결과를 근거로 한 결론과 제언은 다음과 같다.

첫째, 세계관이라는 개인의 가치관 영역을 통합과학교육에 적용하기 위해 교육과정 분석과 주제선정 과정에서 예비과학교사들이 생각하는 장점은 교육과정 안에서 인간의 활동을 관찰할 수 있으며, 이를 과학, 사회, 경제, 환경 등 다양한 가치를 포함하는 시각에서 분석하는 과정을 장점으로 생각하였다. 또한 자신의 삶을 되돌아볼 수 있는 주제 선정을 장점으로 생각하였다. 단점으로는 각 과목의 교육과정과 직접적인 연결이 부족한 것을 개선점으로 응답한 것으로 분석되었다. 따라서 교육과정 분석과 주제선정에 있어 학습자 스스로 자신이 가지고 있는 세계관을 파악할 수 있는 주제가 제시될 필요가 있으며, 특히, 다양한 가치가 포함된 에너지나 환경 문제가 세계관을 접목한 통합과학교육의 주제로 제시할 필요가 있다. 이는 통합적 성격이 강한 에너지를 주제로 통합과학 교수 학습 방안을 모색한 이미혜 등(2001)의 연구와도 일치한다.

둘째, 예비과학교사들은 전체적인 교수학습 과정안을 작성하는 과정에서 교사와 학생의 발문으로 수업을 진행하고, 학생 의견을 스스로 정리할 수 있는 단계를 세계관 접목 과정에서 장점으로 보았다. 또한 개선점은 수업 전체적인 시간 배분과 함께 구체적인 교사의 활동과 학생의 수업 참여 유도 전략으로 응답하였다. 이를 통해 개인의 가치관 영역인 세계관이 통합과학교육에 적용하려면 실제적인 교사의 역할에 대한 안내 자료 및 수업 구성에 대한 이해가 제공되어야 한다. 구체적으로 세계관을 접목한 통합과학교육 프로그램 개발과 교사의 연수가 필요하다. 10년 전과 비교하여 교사는 미래사회에 대비하기 위한 다양한 교육형태에 적응하기 위한 전문적 역량을 갖추었기 때문에(맹희주와 손연아, 2019) 교사에게 적절한 연수가 제공된다면 교사의 세계관 기반 통합과학교육 역량 강화에 많은 도움이 될 것이다.

셋째, 실제 수업 실연에서는 교수학습 과정안의 응답과 유사하게 학생들의 참여를 유도하는 것, 활발한 학생-학생, 학생-교사의 상호작용을 유도하는 것이 장점으로 분석되었고, 각 수업 단계에서 게임 등의 활동이 수업에 도입되면 이에 대한 시간 배분과 학생에게 이해시키는 과정 그리고 내용 설명 중심의 수업이 개선점으로 응답하였다. 세계관은 개인의 가치관 영역인만큼 학생 중심 수업으로 구성이 되고, 학생 스스로 판단하고 고민할 수 있는 수업의 단계가 제공되어야 하며, 교사에게도 충분한 이해가 필요하다.

넷째, 실제 수업에서 학생들의 세계관 변화 측면에서 에너지 문제, 해양 생태계 등 인간의 활동으로 인한 자연의 피해에 대해 다양한 시각으로 분석하고 스스로 고민할 수 있는 수업으로 학생들에게 생태주의 세계관으로 변화를 유도하는 것이 수업에서 나타난 장점으로 생각하고 있으며, 토론과 같은 학생 참여활동, 학생들이 생각할 수 있는 시간이 부족한 것, 이 수업을 통해 학생들이 변화해야 하는 방향, 그리고 구체적인 수업 자료의 제시를 개선점으로 생각하였다. 학생들의 세계관이 변화할 수 있는 이유는 학생들이 스스로 생각할 수 있는 기회의 제공과 인간의 활동으로 인한 피해 사례, 원자력 에너지 등 자원 개발과 같은 직접적으로 개인의 삶과 연결된 수업 과정이라고 생각하고 있으며, 게임이나 토론에서 학생들이 스스로 생각할 수 있는 수업과정에서 자연에 대한 피해의 원인을 다양하게 분석하고 설명하는 단계가 학생들의

세계관이 변화할 수 있는 수업의 부분이라고 응답하였다.

이 연구에서 각 분석 영역에서 공통적으로 시사되는 것은 학생 중심의 활동, 개인과 인간 전체에 대해 스스로 성찰할 수 있는 과정, 에너지 문제와 환경문제와 같은 구체적인 사례 제시 등이 학생들의 세계관을 통합과학교육에 접목하기 위한 요소임이 분석되었다.

국가 및 과학과 교육과정에서 강조하는 과학적 소양 함양을 위해서는 개인 삶·사회와 연결된 일상과 연계된 과학교육이 필요하다. 지식이 급격하게 팽창하고 확산되는 이러한 사회에서는 지식뿐만 아니라 민주시민으로서의 역량도 강조해야 한다. 세계관은 성장 과정에서 개인마다 성취하는 지식뿐만 아니라, 일상의 삶의 경험과 함께 형성되는 개인의 가치관으로 교과수업에 적극 반영할 필요가 있다. 이를 위해 교과 내용뿐만 아니라 교사가 교과에서 학생들이 가질 수 있는 세계관에 대한 이해가 필요하고, 이를 인정함으로써 학생 개개인의 삶에 가치를 부여할 필요가 있다. 이를 위해 교육과정과 실제 수업 프로그램을 학생들이 스스로 생각하고 올바른 세계관을 형성할 수 있도록 구성하고 교사에게 제공해야 한다.

## 참고문헌

- 곽영순, 이재봉, 이양락, 2017, 2015 개정 교육과정의 '통합과학' 도입에 따른 중등 과학과 현직교사 역량 제고 방안, 한국과학교육학회지, 37(2), 263-271.
- 교육부, 2015, 초·중등학교 교육과정(교육부 고시 제2015-74호), 교육부.
- 교육부, 2017, 초·중등학교 교육과정 해설(고등학교), 교육부.
- 김가형, 이현주, 2017, 지역사회연계 미세먼지 교육프로그램이 중학생의 이슈에 대한 이해와 시민으로서의 인성과 가치관 함양에 미치는 효과, 한국과학교육학회지, 37(6), 911-920.
- 김현섭, 2019, 고등학교 통합과학 교과서에 제시된 창의·융합 활동에 대한 STEAM 비로 분석, 한국현장과학교육학회지, 13(2), 133-146.
- 김현정, 안유민, 2019, 통합과학 실행에 대한 교사의 인식, 한국과학교육학회지, 39(2), 187-195.
- 맹희주, 손연아, 2012, 통합과학 수업컨설팅을 위한 초·중등학교 과학교사들의 통합과학교육 적용 현황 분석 및 교사의 수업능력 진단, 교과교육학연구, 16(2), 539-563.
- 맹희주, 손연아, 2019, 초·중등 과학교사들의 통합과학교육에 대한 인식과 교사 전문성에 관한 10주기(2008-2018) 비교 연구, 한국과학교육학회지, 39(6), 717-728.
- 문영찬, 2018, 세계관과 변증법적 유물론, 서울: 노사과연.

- 박수경, 김상달, 주국영, 남윤경, 2001, 중학교 과학수업을 위한 주제 중심 통합단원 개발 및 효과 분석, 한국지구과학학회지, 22(5), 350-359.
- 오준영, 2019, 서양 고대 그리스와 중세의 철학적 세계관, 그리고 근현대의 과학적 세계관의 영향, 서울: 연세대학교 대학출판문화원.
- 오준영, 손연아, 2018, 세계관을 바탕으로 통합과학 교육전략 제안: 기후변화를 중심으로, 대한지구과학교육학회지, 11(1), 1-20.
- 이미혜, 손연아, Pottenger, 최동형, 2001, 지식내용, 사회문제, 개인흥미 중심의 통합과학교육 접근법을 적용한 '에너지' 주제의 교수·학습 전략 모색, 한국과학교육학회지, 21(2), 342-356.
- 이은주, 손연아, 2013, 중등과학교사의 통합과학 수업설계 과정에 대한 사례분석 및 컨설팅 -통합과학 5단계 수업계획서 설계를 중심으로-, 한국과학교육학회지, 33(1), 208-227.
- 장지영, 문지영, 우효숙, 최경희, Joseph Krajcik, 김성원, 2012, 과학과 관련된 사회·윤리적 문제(SSI)의 맥락에 따른 중학생들의 인성적 태도와 가치관 분석, 한국과학교육학회지, 32(7), 1124-1138.
- 전숙경, 2016, 초연결사회의 인간 이해와 교육의 방향성 탐색, 교육의 이론과 실천, 21(2), 55-80.
- 최지연, 고연주, 이현주, 2019, 2015 개정 교육과정의 통합과학 및 통합사회 교과서에 제시된 과학기술관련 사회쟁점 비교 분석, 학습자중심교과교육연구, 19(16), 1233-1256.
- Coburn, W. W., 1991, World View Theory and Science Education Research, NARST Monograph No. 3, Manhattan, KS: National Association for Research in Science Teaching.
- Berger, G. H., & Gaunitz, S. C., 1978, Self-rated imagery and encoding strategies in visual memory, British Journal of Psychology, 70(1), 21-24.

---

2020년 12월 14일 접수

2020년 12월 27일 수정원고 접수

2020년 12월 27일 채택

---

\* 지덕영, 단국대학교 강사(Ji, Dukyoung; Lecturer, Dankook University).